



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

⑩ DE 197 51 678 A 1

⑤① Int. Cl.⁶:
F 16 K 1/30

②① Aktenzeichen: 197 51 678.5
②② Anmeldetag: 21. 11. 97
②③ Offenlegungstag: 2. 6. 99

DE 197 51 678 A 1

⑦① Anmelder:
Messer Griesheim GmbH, 65933 Frankfurt, DE

⑦② Erfinder:
Pongraz, Johann, 47259 Duisburg, DE; Klebe,
Ulrich, 47647 Kerken, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

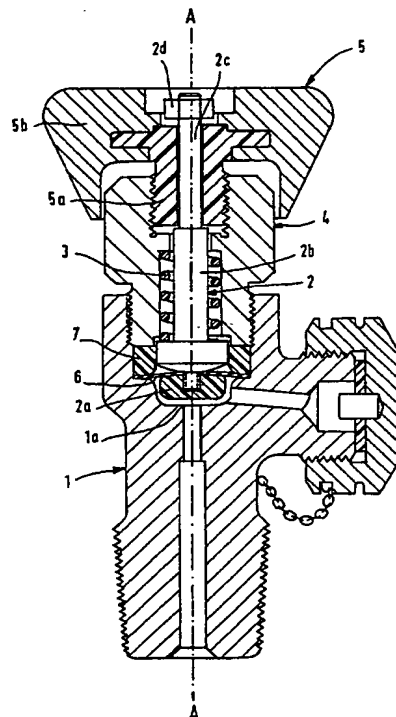
DE	40 31 659 C2
DE	39 28 678 C1
DE-PS	8 35 969
DE-PS	6 88 253
DE	42 14 544 A1
DE	41 01 735 A1
DE	39 35 171 A1
DE-OS	22 06 561
EP	00 77 828 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Restdruckventil

⑤⑦ Das Ventil enthält ein Schließelement 2, das durch eine Druckfeder auf den Ventilsitz 1a gedrückt wird und mittels eines mit dem Schließelement 2 nicht fest verbundenen Betätigungselements 5 in absperrende Stellung gebracht werden kann. Diese Anordnung dient als Absperrventil mit integrierter Restdruckregelung für Druckgasbehälter, insbesondere für Druckgasflaschen für Reinstgase (Fig. 1).



DE 197 51 678 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Absperrventil mit integriertem Restdruckventil.

Druckgasbehälter sollen in der Regel nicht komplett entleert werden, sondern mit einem Restdruck von 2–3 bar Überdruck zurückgegeben werden. Dieser Restdruck sorgt dafür, daß die innere Oberflächenbehandlung der Druckgasbehälter konserviert wird und keine Atmosphäre eindringen kann.

Besonders bei hochreinen Gasen wird mit hohem technischem Aufwand die Innenoberfläche über gezielte Behandlungsverfahren konditioniert, um Gase der Reinheit 6.0 oder stabile Prüfgase speichern zu können.

Ofen werden Druckgasflaschen komplett entleert (1 bar absolut) und die Flaschenventile nicht geschlossen. Die Folge ist, daß die Oberflächenbehandlung und Konditionierung durch Eindringen von Luft zerstört wird. Die Druckgasflasche ist nicht wiederbefüllbar, sondern muß erneut einer grundlegenden Behandlung unterzogen werden. Hierdurch entstehen unnötige Kosten.

Aus diesen und aus sicherheitstechnischen Gründen werden im Bereich der technischen Gase bereits Restdruckventile mit Rückströmverhinderung eingesetzt.

EP 0 077 828-B1 beschreibt ein Ventil mit druckabhängiger Schließvorrichtung (Restdruckventil), die örtlich und funktionell von dem im Ventil enthaltenen Absperrventil getrennt ist.

Bei diesen Ventilen handelt es sich in der Regel um O-Ring Ventile mit komplizierten inneren Funktionsgeometrien. Solche Ventile sind für den Einsatz im Reinstgasebereich nicht geeignet.

Hierfür gibt es mehrere Gründe:

- unzureichender Leitwert für die Flaschenkonkonditionierung,
- schlecht spürbare und damit kontaminationsträchtige innere Funktionsgeometrien,
- eine Vielzahl federbelastete mechanische Funktionsbauteile (führt zur Partikelerzeugung).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Absperrventil mit integriertem Restdruckventil bereitzustellen, das für Reinstgasanwendungen geeignet ist.

Gelöst wurde die Aufgabe durch ein Ventil mit einem Schließelement, das durch eine Druckfeder auf den Ventilsitz gedrückt wird und mittels eines mit dem Schließelement nicht fest verbundenen Betätigungselements in absperrende Stellung gebracht werden kann.

Das Schließelement, das durch eine Druckfeder auf den Ventilsitz gedrückt wird, wirkt als Restdruckventil. Restdruckventile schließen bei Unterschreiten eines bestimmten Flaschendruckes (z. B. 2–3 bar) durch mechanische Elemente selbsttätig den Gasraum einer Druckgasflasche. Hierbei muß das Handrad nicht betätigt werden, d. h. das Ventil ist in jedem Fall geschlossen – auch wenn vergessen wurde, es zu schließen. Die oben beschriebenen Probleme, insbesondere die Verunreinigung von entleerten Druckgasflaschen, werden somit vermieden.

Das Funktions- und Konstruktionsprinzip ist in der Regel bei allen Ventiltypen einsetzbar. Besonders vorteilhaft ist der Einsatz bei Absperr-elementen mit Membranventil oder Stopfbuchsventil. Insbesondere ist das Ventil gemäß der Erfindung bei Reinstgasen von großem Vorteil.

Vorzugsweise ist die Restdruckeinrichtung des Ventils in den nicht gasberührten Raum des Ventils verlagert. Zum Beispiel ist die Restdruckeinrichtung bei Membranventilen oberhalb der Membran und im Bereich der Oberspindel an-

geordnet. Durch Modifikation der Oberspindel und des Betätigungselementes (Handrad) kann die Restdruckeinrichtung in der Regel in gängige Ventile eingebaut werden. Die Herstellung der Ventile gemäß der Erfindung ist daher sehr wirtschaftlich, da auf vorhandene Ventileile (z. B. Ventilgrundkörper) zurückgegriffen werden kann.

Die Druckfeder der Restdruckeinrichtung ist vorteilhaft in der Kopfschraube angeordnet und übt eine axiale Kraft auf den Ventilsitz aus.

Die Ventilspindel (Oberspindel bei Membranventilen) ist vorzugsweise ohne Spindelgewinde und in der Kopfschraube verschiebbar. Die Kopfschraube enthält vorzugsweise ein Gewinde (z. B. Innengewinde), in dem ein Teil des Betätigungselementes mit passendem Gewinde geführt wird. Über dieses Gewinde wird eine Drehung des Betätigungselementes (Handrad) in einen Auf- oder Ab-Hub umgesetzt. In geschlossener Stellung des Ventiles drückt das Betätigungselement auf das Schließelement (Ventilspindel) und fixiert so das Schließelement dichtend auf dem Ventilsitz. Der Gasweg ist damit gesperrt.

Bei einem Membranventil wird beim Schließen des Ventils die Oberspindel über das Betätigungsgewinde in Form einer Hubbewegung nach unten gefahren. Die Unterspindel wird auf den Ventilsitz gepreßt.

Öffnet man das Ventil (Drehung des Handrades zur Öffnung), so wird das axial bewegliche Schließelement nicht mehr mechanisch fixiert und kann die Restdruckregelung ausführen. Die Feder übt eine zum Ventilsitz gerichtete Kraft in Schließrichtung aus. Dieser Kraft steht die Druckkraft des Gasdruckes des Druckgasbehälters entgegen und öffnet das Schließelement gegen die Federkraft. Der Hub ist beispielsweise durch eine Kante in der Kopfschraube begrenzt.

Mit zunehmender Entleerung sinkt die Druckkraft des Gases. Die Federkraft ist so ausgelegt (z. B. durch die Federkraft der verwendeten Druckfeder fest vorgegeben), daß sie bei Erreichen bzw. Unterschreiten des Gasdruckes im Druckgasbehälter von z. B. 2–3 bar überwiegt und das Schließelement schließt. Auf diese Weise ist ein Restdruck in dem Druckgasbehälter gewährleistet und das Ventil geschlossen. Gas aus der Atmosphäre kann nicht in den Druckgasbehälter eindringen.

Im Füllwerk ist es zur Druckentlastung und Evakuierung erforderlich, die Restdruckeinrichtung zu überbrücken. Daher kann die Entkoppelung von Betätigungselement (Handrad) und Schließelement in einer bevorzugten Ausführung des Ventils durch einen besonderen Mechanismus überbrückt werden. Das Schließelement kann beispielsweise eine Verlängerung mit einem Mitnehmer (z. B. Anschlag) am oberen Ende aufweisen, wobei die Verlängerung (z. B. zylindrischer Stift) vorteilhaft durch eine zentrale Öffnung im Betätigungselement geführt wird und der Mitnehmer erst bei Drehung des Betätigungselementes über die Verschlußstellung hinaus am Betätigungselement greift und das Schließelement gegen die Druckfederkraft mechanisch geöffnet wird. Vorteilhaft besitzt das Ventil in der Kopfschraube einen definierten Anschlag der ein weiteres Hochziehen des Schließelementes gegen die Druckfederkraft verhindert. Die Überbrückung der Restdruckregelung ist bei normaler Öffnung des Ventils nicht wirksam. Die Überbrückung der Restdruckregelung des Ventils dient zur Gasbefüllung des Druckgasbehälters über das Ventil. Die Überbrückungseinrichtung der Restdruckregelung ist vorzugsweise so gestaltet, daß die Überbrückungsfunktion für Unbefugte nicht betätigt werden kann, z. B. durch eine eingebaute Sperre oder Sicherung, die nur vom Gaseabfüller entfernt werden kann.

Nach dem Füllvorgang und Schließen des Ventils wird die

Restdruckregelung wieder aktiviert und in Funktion gesetzt. Die Überbrückungseinrichtung ist wieder gesperrt.

Die Überbrückungseinrichtung ist beispielsweise durch geeignete Kodierungsmaßnahmen vor Manipulation durch den Anwender/Kunden entsprechend gesichert und kann nur vom Füllpersonal mit geeigneten Mitteln aufgehoben werden.

Das Ventil gemäß der Erfindung bietet folgende Vorteile:

- Innere Funktionsgeometrie mit der gleichen Kontaminationsarmut wie bei klassischen Reinstgasventilen,
- Schutz der hochwertigen Druckgasbehälterinnen- vorbehandlung führt zu Kostenersparnis,
- Sicherheit, daß die Innenvorbehandlung der Druckgasbehälter über die Umlaufzyklen konserviert bleibt (Ersparnis von Überprüfungen),
- Schutz vor Kontamination der Druckgasbehälter bei normalem Handling,
- definiertes Entlasten der Restinhalte für innerbetriebliche Abläufe,
- bestehende Ventiltechnologie kann relativ preiswert umgerüstet bzw. modifiziert werden,
- Funktionsprinzip auf andere Ventiltypen übertragbar.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Ventil am Beispiel eines Membranventiles (Längsschnitt entlang Achse A-A). Der Ventilgrundkörper 1 enthält die Gaskanäle, den Ventilsitz 1a, eine Öffnung mit Innengewinde zur Aufnahme der Kopfschraube 4 und der Funktionsteile Schließelement 2, Druckfeder 3, Membran 6 und Dichtung 7.

Das Betätigungselement 5, bestehend aus Gewindeteil 5a und damit verbundenem Handrad 5b, in einem Gewinde der zentralen Öffnung der Kopfschraube 4 geführt. Drehung des Betätigungselementes führt zu einer Auf- oder Abbewegung je nach Drehrichtung. In der Kopfschraube 4 untergebrachte Druckfeder mit dem mittleren Schaft 2b des Schließelementes 2 (Teil der Oberspindel) bildet im wesentlichen die Restdruckregelung. Die Öffnung des Schließelementes 2 ist durch eine als Anschlag dienende Verengung der zentralen Öffnung der Kopfschraube 4 begrenzt (Anschlag des Kopfes der Oberspindel an der Kante der Verengung). Zwischen Kopf der Oberspindel und der Unterspindel 2a ist die Ventilmembran 6 angeordnet.

Die Unterseite der Unterspindel 2a, vorzugsweise mit Dichtelement ausgestattet, dichtet gegen den Ventilsitz 1a in geschlossener Stellung ab. Das Schließelement besitzt kein Gewinde zur Kraftübertragung in eine Auf- oder Ab-Bewegung und ist dem Betätigungselement 5 nicht gekoppelt. Trotzdem bilden Schließelement und Druckregelung eine Einheit. Zum Schließen des Ventiles (Absenken des Schließelementes 2) greift das Gewindeteil 5a ab einer bestimmten Position an dem Schaft des Schließelementes 2 (Kante am Übergang von mittlerem Schaft 2b zu schmalerer Verlängerung 2c) an. Bei fortgesetzter schließender Drehung des Handrades 5b wird somit das Schließelement 2 gegen den Ventilsitz 1a gedrückt. Die Verlängerung 2c des Schließelementes 2 trägt am Ende einen Mitnehmer 2d (z. B. Vierkant), der bei Drehung des Betätigungselementes über die normale Öffnungsstellung hinaus in eine entsprechende Aussparung im Handrad 5b bewegt wird. Damit wird die Entkoppelung von Betätigungselement 5 und Schließelement 2 überbrückt. Durch die Überbrückung kann das Schließelement 2 über das Handrad 5b gehoben und das Ventil gegen die Rückstellkraft der Druckfeder 3 geöffnet werden. Die Restdruckeinrichtung ist dann außer Funktion. Die Ventilöffnung ist erforderlich z. B. für die Befüllung des

Druckgasbehälters.

Fig. 2 zeigt ein erfindungsgemäßes Ventil am Beispiel eines Stopfbuchsventiles (Längsschnitt entlang Achse A-A) mit analogem Aufbau zu Fig. 1. Der Ventilgrundkörper 1 enthält die Gaskanäle, den Ventilsitz 1a, eine Öffnung mit Innengewinde zur Aufnahme der Kopfschraube 4 und die Funktionsteile Schließelement 2 und Druckfeder 3. Schließelement 2 und Betätigungselement 5 sind ohne direkte Verbindung. In geöffneter Stellung des Ventiles ist die Restdruckeinrichtung mit Druckfeder 3 und Schließelement 2 wirksam. Der Kopf 2a der Ventilschraube drückt gegen den Ventilsitz 1a. Übersteigt die Kraft des anliegenden Gasdruckes die Federkraft der Druckfeder 3, so wird das Schließelement angehoben und Gas kann entweichen. Bei geschlossener Ventilstellung drückt das Betätigungselement 5 mit dem Gewindeteil 5a auf das Schließelement 2, wodurch der Kopf 2a der Ventilschraube gegen den Ventilsitz 1a gedrückt und das Ventil geschlossen wird. In der Regel ist der Kopf 2a an der dichtenden Seite mit einer Dichtung (z. B. Dichtring aus Elastomer) ausgestattet.

Patentansprüche

1. Ventil mit einem Schließelement 2, das durch eine Druckfeder auf den Ventilsitz 1a gedrückt wird und mittels eines mit dem Schließelement 2 nicht fest verbundenen Betätigungselementes 5 in absperrende Stellung gebracht werden kann.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schließelement 2 kein Gewinde zur Führung der Bewegung aufweist.
3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil eine Überbrückungseinrichtung zur Herstellung einer direkten Kopplung zwischen Schließelement 2 und Betätigungselement 5 enthält.
4. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder 3 in der Kopfschraube 4 des Ventiles angeordnet ist.
5. Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil vom Typ eines Membranventiles, eines Faltenbalgventiles oder eines Stopfbuchsventiles ist.
6. Druckgasbehälter mit einem Ventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5.
7. Verwendung eines Ventils gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 als Absperrventil für Druckgasbehälter.
8. Verwendung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Druckgasflasche als Druckgasbehälter dient.
9. Verwendung eines Ventils gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 für Reinstgase.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

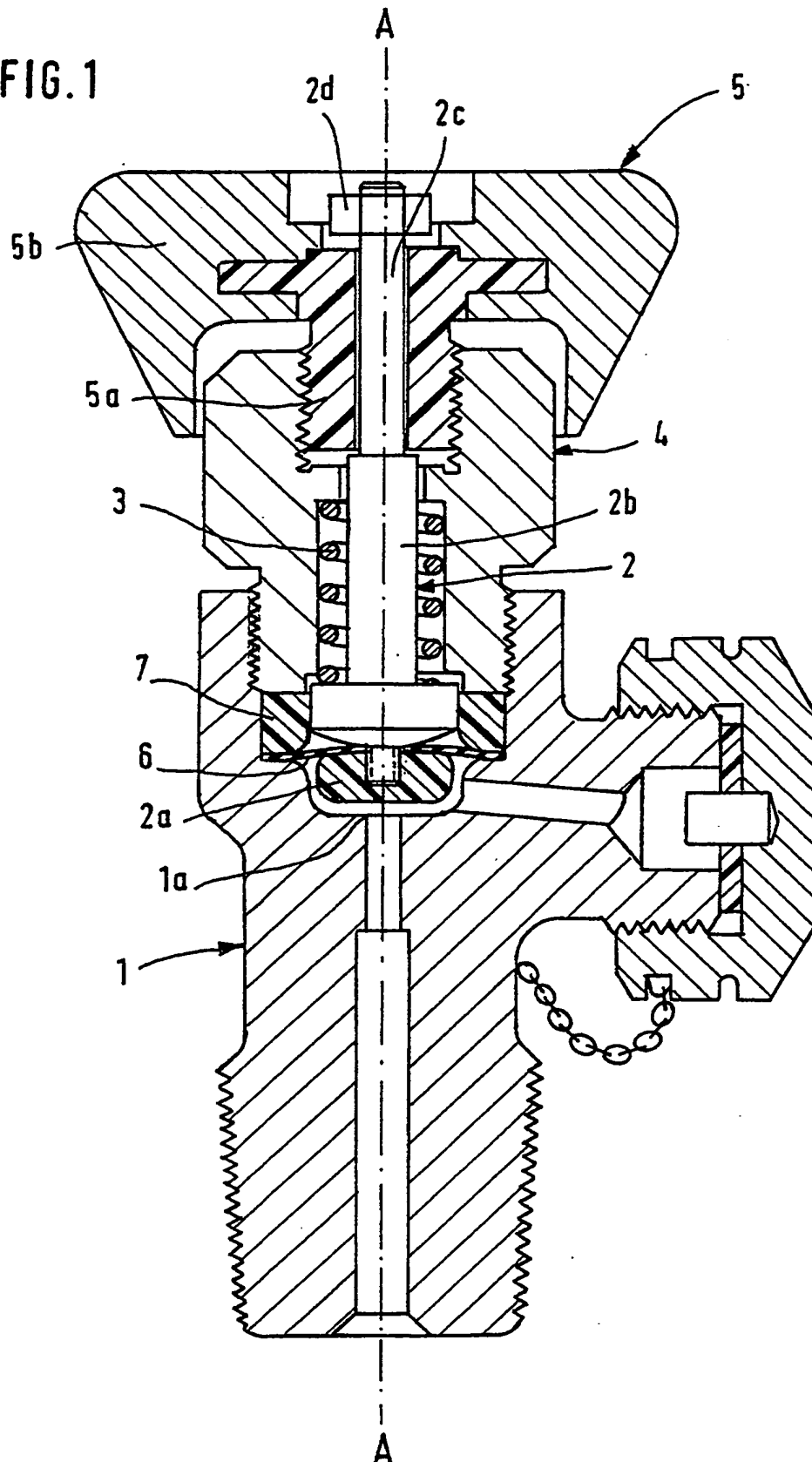


FIG. 2

